MANUAL DO UTILIZADOR

FOLHA DE CÁLCULO DO RCCTE

Capítulo I – Manual do Utilizador.

O RCCTE_UFP é uma folha de cálculo do Microsoft Office Excel que engloba macros. Como tal, para que se possa usufruir do programa terá de activar as Macros nos Documentos do Office. Estas folhas estão bloqueadas, contudo sem palavra passe.

Para activar as macros no Office 2003, terá de ir a "Ferramentas, Macro, Segurança…" e escolher a opção "Baixa (não recomendado)...".

Caso possua o Office 2007, terá de clicar no "Botão do Office" e escolher a opção "Opções do Excel" e lá seleccionar a opção "Mostrar separador Programador no Friso" e clique em "OK". De seguida na barra de ferramentas, clique no separador de friso "Programador", depois em "Segurança de Macros" e escolha a opção "Activar todas as macros…"

I.1 – Primeiro Contacto com o RRCTE_UFP.

Ao iniciar a RCCTE_UFP, este apresentará uma caixa de texto com a seguinte informação;

1. Decreto-Lei que deu origem ao RCCTE_UFP.
2. Nome do autor do programa pelo RCCTE_UFP.
3. Local para onde o utilizador poderá enviar comentários, sugestões ou tirar dúvidas sobre o RCCTE_UFP.

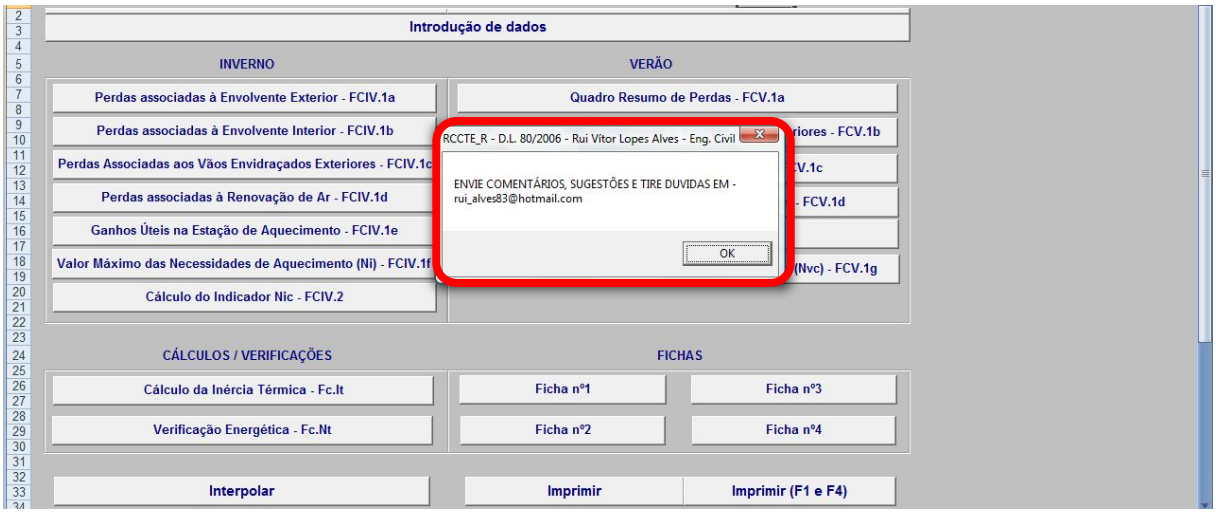

Introdução de dados
INVERNO
VERÃO
Perdas associadas à Envolvente Exterior - FCIV.1a
Perdas associadas à Envolvente Interior - FCIV.1b
Perdas Associadas aos Vãos Envidraçados Exteriores - FCIV.1c
Perdas associadas à Renovação de Ar - FCIV.1d
Ganhos Úteis na Estação de Aquecimento - FCIV.1e
Valor Máximo das Necessidades de Aquecimento (Ni) - FCIV.1f
Cálculo do Indicador Nic - FCIV.2
Quadro Resumo de Perdas - FCV.1a
RCCTE_R - D.L. 80/2006 - Rui Vitor Lopes Alves - Eng. Civil
ENVIE COMENTÁRIOS, SUGESTÕES E TIRE DUVIDAS EM - rui_alves83@hotmail.com
OK
CÁLCULOS / VERIFICAÇÕES
FICHAS
Cálculo da Inércia Térmica - Fc.It
Verificação Energética - Fc.Nt
Ficha nº1
Ficha nº2
Ficha nº3
Ficha nº4
Interpolar
Imprimir
Imprimir (F1 e F4)

Figura 2.1 – Aspecto inicial do programa.

Para poder usufruir do RCCTE_UFP deve fechar-se a caixa de texto.

I.2 – Menu Principal RCCTE_UFP.

O RCCTE_UFP dispõe de um menu de entrada que possibilita ao utilizador a entrada numa folha de cálculo, quer para introdução de dados, quer para visualização dos resultados.

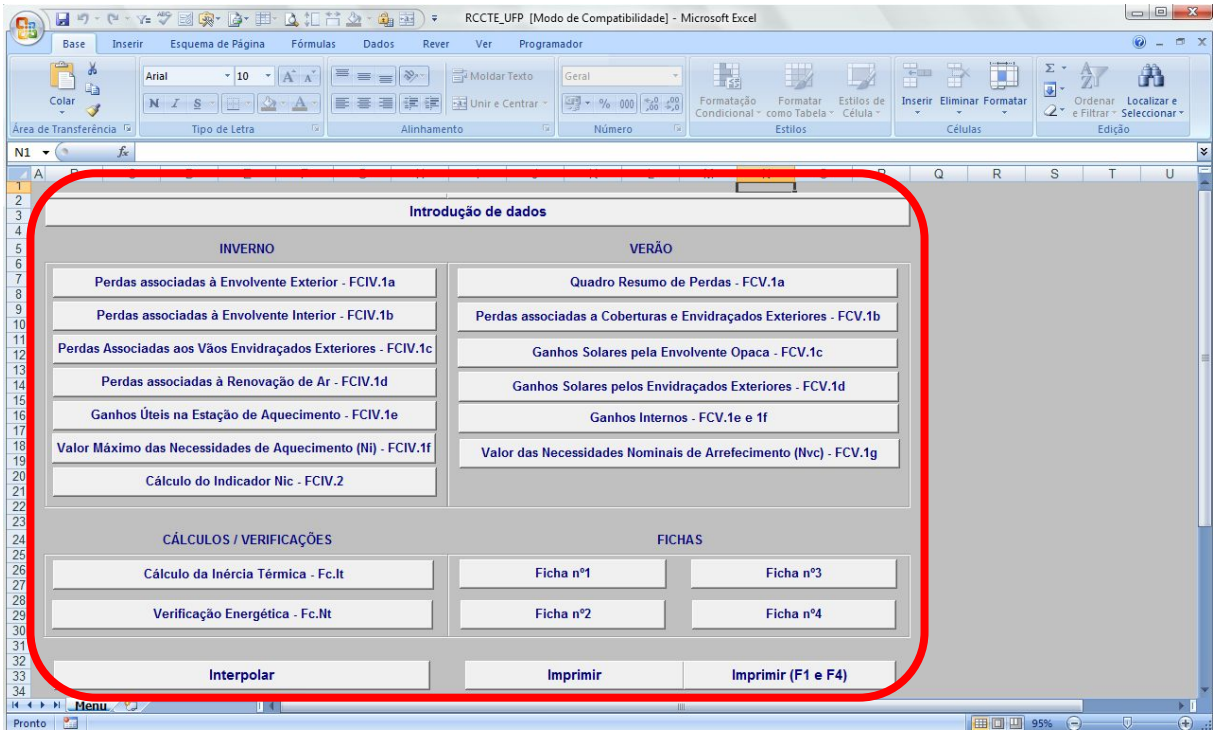
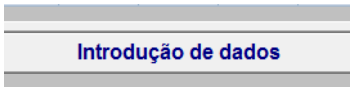

RCCTE_UFP [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel
Introdução de dados
INVERNO
VERÃO
Perdas associadas à Envolvente Exterior - FCIV.1a
Perdas associadas à Envolvente Interior - FCIV.1b
Perdas Associadas aos Vãos Envidraçados Exteriores - FCIV.1c
Perdas associadas à Renovação de Ar - FCIV.1d
Ganhos Úteis na Estação de Aquecimento - FCIV.1e
Valor Máximo das Necessidades de Aquecimento (Ni) - FCIV.1f
Cálculo do Indicador Nic - FCIV.2
Quadro Resumo de Perdas - FCV.1a
Perdas associadas a Coberturas e Envidraçados Exteriores - FCV.1b
Ganhos Solares pela Envolvente Opaca - FCV.1c
Ganhos Solares pelos Envidraçados Exteriores - FCV.1d
Ganhos Internos - FCV.1e e 1f
Valor das Necessidades Nominais de Arrefecimento (Nvc) - FCV.1g
CÁLCULOS / VERIFICAÇÕES
FICHAS
Cálculo da Inércia Térmica - Fc.It
Verificação Energética - Fc.Nt
Ficha nº1
Ficha nº2
Ficha nº3
Ficha nº4
Interpolar
Imprimir
Imprimir (F1 e F4)
Menu
Pronto

Figura 2.2 – Menu Principal

A tabela seguinte explica o significado de cada controlo.

Quadro 1.1 – Significado dos vários controlos

Comando	Definição
	Prime-se este botão para abrir a calculadora da Windows.
	Prime-se este botão para abrir a uma caixa de dialogo para saber a distância entre os painéis solares.

	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo para introdução de todos os dados referentes à fracção em estudo.

Cálculo das Necessidades de Aquecimento (Inverno).	
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo das Perdas associadas à envolvente Exterior (FCIV. 1ª).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo das Perdas associadas à envolvente Interior (FCIV. 1b).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo das Perdas associadas aos Vãos Envidraçados Exteriores (FCIV. 1c).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo das Perdas associadas à Renovação de Ar (FCIV. 1d).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo dos Ganhos Úteis na Estação de Aquecimento (FCIV. 1e).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo dos Valores Máximos das Necessidades de Aquecimento (FCIV. 1f).

	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo dos Cálculos das Necessidades Nominais de Aquecimento (FCIV. 2).

Cálculo das Necessidades de Arrefecimento (Verão).	
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo do Quadro de Resumo das Perdas (FCV.1ª).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo das Perdas associadas a Cobertura e Envidraçados Exteriores (FCV.1b).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo dos Ganhos Solares pela Envolvente Opaca (FCV.1c).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo dos Ganhos Solares pelos Envidraçados Exteriores (FCV.1d).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo dos Ganhos Interiores (FCV.1e e FCV.1f).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo dos Valores das Necessidades Nominais de Arrefecimento (FCV.1g).

Cálculo e Verificações.	
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo da Inércia Térmica (Fc.It).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo da Verificação Energética (Fc.Nt).

Fichas Regulamentares.	
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo da Demonstração da Conformidade Regulamentar para Emissão de Licença ou Autorização de Construção (Fichas n.º 1.1 e Fichas n.º 1.2).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo do Levantamento Dimensional (Ficha n.º 2).
	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo da Demonstração de Satisfação dos Requisitos Mínimos para a Envolvente dos Edifícios (Ficha n.º 3).

	Prime-se este botão para abrir a folha de cálculo da Demonstração da Conformidade Regulamentar para Emissão de Licença de Construção (Ficha n.º 4).
Outros Suplementos.	
	Prime-se este botão para abrir uma caixa de interpolação
	Prime-se o botão “Imprimir” para imprimir todas as folhas de cálculo como forma de apresentação dos resultados obtidos da análise da fracção autónoma/edifício em estudo excepto a Ficha 1 e a Ficha 4. Prime-se o botão “Imprimir (F1 e F4) ” para imprimir a Ficha 1 e a Ficha 4 como forma de apresentação dos resultados obtidos da análise da fracção autónoma/edifício em estudo.

I.3 – Introdução de Dados.

Utiliza-se esta folha de cálculo para introduzir todos os valores necessários para a análise da fracção autónoma/edifício em estudo. Preenche-se todos os espaços em branco com números naturais, ou com opções que o programa apresenta.

I.3.1 – Dados Gerais.

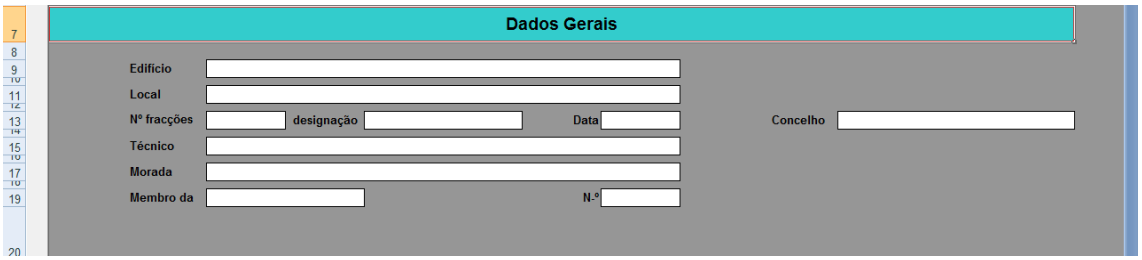


Figura 2.3 – Dados Gerais

1. Edifício – Digita-se tipo de edifício em estudo (Ex. Moradia unifamiliar, Residência, Escritório, Edifício de habitação, Restaurante, etc.).
2. Local – Digita-se a morada do edifício em estudo.
3. N.º Fracções – Digita-se o número de fracções em estudo (Ex. no caso de um edifício com dez fogos, terá de digitar “10”).
4. Designação – Digita-se a designação do fogo caso exista (Ex. no caso de edifícios de habitação, Digita-se por exemplo, Piso 1 direito ou Piso 1 esquerdo).
5. Data – Digita-se a data da execução do estudo.
6. Técnico – Digita-se o nome do técnico que executa o estudo.
7. Morada – Digite a morada do técnico.
8. Membro da – Selecciona-se a Associação Profissional a que pertence o autor do projecto.
9. N.º – Digita-se o número de inscrição na associação profissional respectiva.
10. Concelho – Selecciona-se o Concelho onde se vai localizar o edifício em estudo.

I.3.2 – Dados do edifício.

Figura 2.4 – Dados do Edifício

1. Número de fogos – Digite o número de fogos para um tipo especifico de topologia.

2. Tipologia – Seleccione a tipologia correspondente ao número de fogos anteriormente digitado.

I.3.3 – Identificação do projecto.

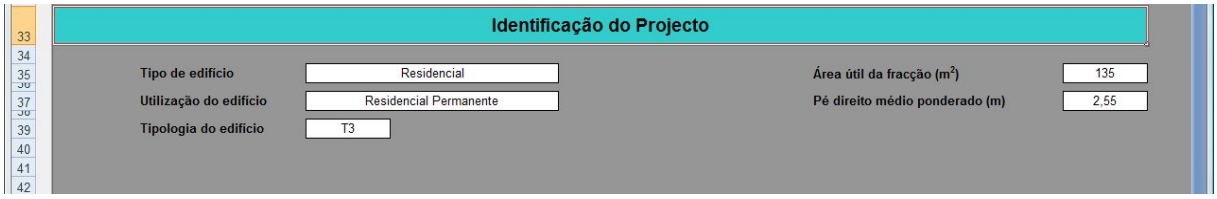


Figura2.5 – Identificação do Projecto

1. Tipo de edifício (ex: Residencial, escritório, comercio, …) – Selecciona-se a opção que mais se adequa ao edifício em estudo.

2. Utilização do edifício (ex: se é utilizado permanentemente, se é utilizado uma vez por semana, …) – Selecciona-se o item que mais se adequa a utilização do edifício em estudo.

3. Tipologia do edifício (ex: T0, T1, T2, …) – Selecciona-se a opção que corresponde a topologia da fracção em estudo.

4. Área da fracção (m^2) – Digita-se a área útil correspondente da fracção em estudo.

5. Pé direito médio ponderado (m) – Digita-se o pé direito médio ponderado da fracção em estudo.

I.3.4 – Zona Climática.

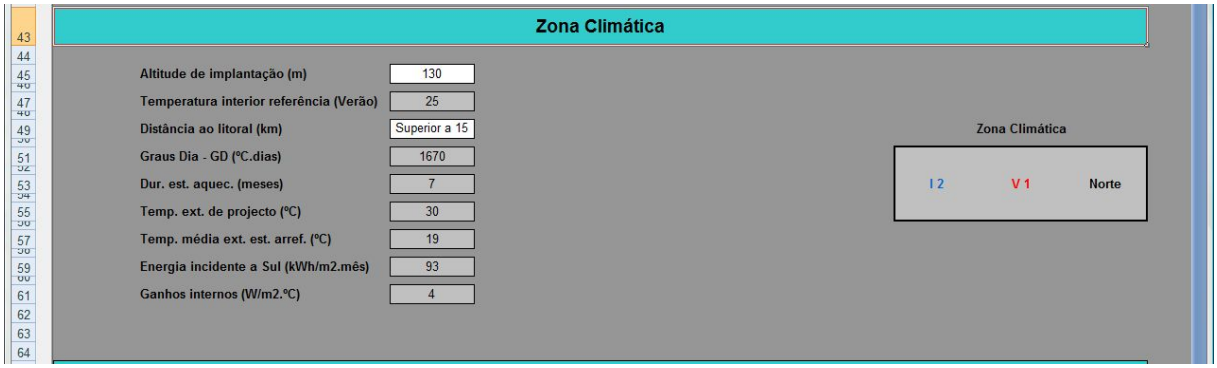


Figura 2.6 – Zona Climática.

1. Altitude (m) – Digita-se a altitude topográfica de implantação do edifício em estudo.

2. Temperatura interior de referência (Verão) – Considera-se 25ºC como temperatura de referência segundo a alínea a) Artigo 14.º do RCCTE.

3. Distância ao litoral – Selecciona-se a opção que corresponde o mais aproximadamente a distância entre o local de implantação do edifício e a costa litoral.

4. Graus Dia - GD (ºC dias) – Neste item a folha de cálculo disponibiliza a visualização dos graus dia de aquecimento com as devidas alterações que o programa irá implementar de acordo com o RCCTE.

5. Duração da estação de aquecimento (meses) – Neste item a folha de cálculo disponibiliza a visualização da duração da estação de aquecimento com as devidas alterações que o programa implementar de acordo com o RCCTE.

6. Temperatura exterior do projecto (ºC) – Neste item a folha de cálculo disponibiliza a visualização da temperatura exterior do projecto com as devidas alterações que o programa implementar de acordo com o RCCTE.

7. Temperatura média exterior da estação de arrefecimento (ºC) Neste item a folha de cálculo disponibiliza a visualização da temperatura média exterior de arrefecimento com as devidas alterações que o programa implementar de acordo com o RCCTE.

8. Energia incidente a Sul (kWh/m^2.mes) – Neste item a folha de cálculo disponibiliza a visualização da energia incidente a Sul com as devidas alterações que o programa implementar de acordo com o RCCTE.

9. Ganhos internos – Neste item o programa disponibiliza a visualização dos ganhos internos com as devidas alterações que o programa implementar de acordo com o RCCTE.

10. Zona Climática – Neste item a folha de cálculo disponibiliza visualização da zona climática de Inverno e de Verão a que o edifício pertence, bem como a localização a norte ou a sul do rio Tejo.

I.3.5 – Exposição ao Vento.

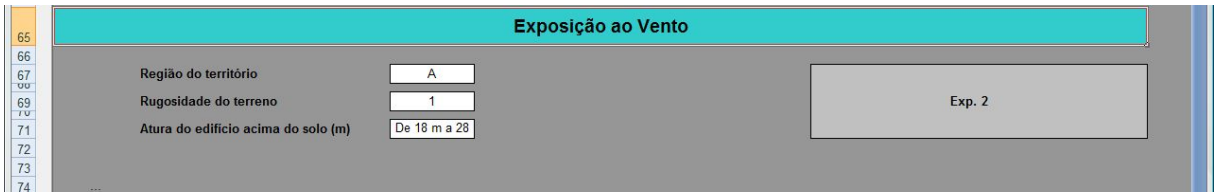


Figura 2.7 – Exposição ao Vento.

1. Região do território – Selecciona-se a opção que corresponde à região do território onde se situa o edifício em estudo.

2. Rugosidade do terreno – Selecciona-se a opção que corresponde à rugosidade do terreno do local de implantação do edifício em estudo.

3. Altura do edifício acima do solo (m) – Selecciona-se a opção que corresponde o mais aproximadamente a altura do edifício em estudo.

4. Exposição ao vento – O programa disponibiliza na janela da direita a exposição ao vento a que o edifício em estudo está sujeito.

I.3.6 – Ventilação

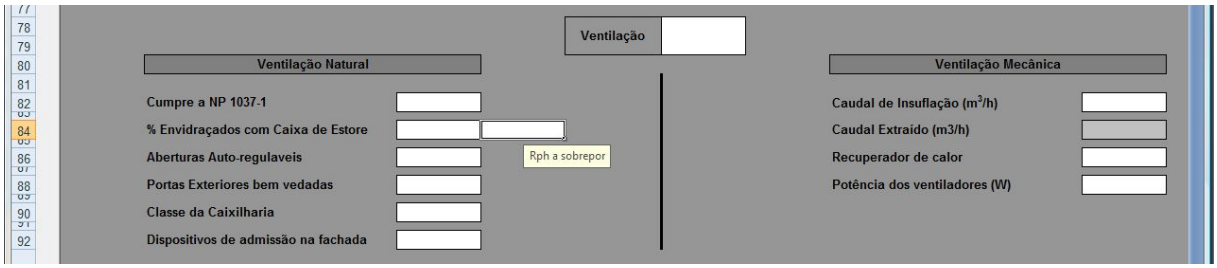


Figura 2.8 – Ventilação

1. Ventilação – Selecciona-se a opção correspondente ao tipo de ventilação (natural ou mecânica) da fracção em estudo.

Caso a fracção em estudo disponha de ventilação natural:

2. Cumpre a norma NP 1037-1 – Selecciona-se a opção correspondente caso cumpra ou não a norma. É de salientar que esta norma não se aplique sempre que o fogo possua exaustor na cozinha ou ventiladores tipo “venturi” nas casas de banho (NP 1037-1).

3. Caixa de estores – Coloque a percentagem dos envidraçados que têm caixa de estore. Se preferir poderá forçar o R_{ph} colocando-o o valo (entre 0 e 1) na segunda célula.

4. Aberturas auto-reguláveis – Selecciona-se a opção correspondente caso haja ou não aberturas auto-reguláveis (dispositivos de admissão na fachada).

5. Portas exteriores bem vedadas – Selecciona-se a opção correspondente á solução adoptada em projecto se apresenta ou não vedação em, borracha em todo o perímetro.

6. Classe de Caixilharia – Seleccione a classe da caixilharia usada na fracção.

7. Aberturas autos reguláveis – Seleccione a opção correspondente á utilizada na fracção em estudo.

Caso a fracção em estudo disponha de mecanismos para ventilação:

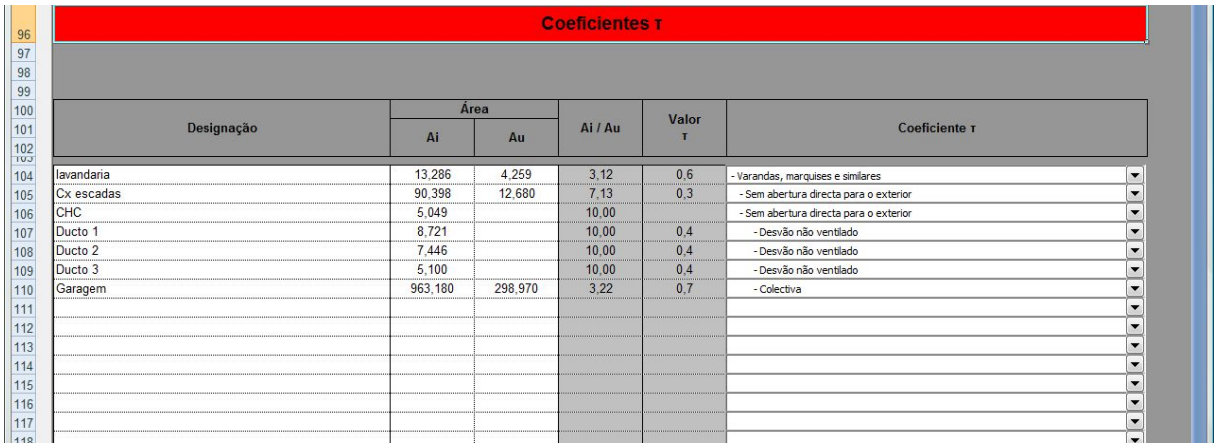
8. Caudal insuflado (m^3/h) – Digita-se o caudal insuflado na fracção em estudo.

9. Caudal extraído (m^3/h) – Este caudal é calculado por defeito com uma taxa de renovação de 0,60 RPH.

10. Recuperador de calor – Selecciona-se a opção se apresenta ou não recuperador de calor.

11. Potencia dos ventiladores (W) – Digita-se a potência dos ventiladores a adoptar para ventilação da fracção em estudo.

I.3.7 – Coeficientes τ



Coeficientes τ

Designação	Área Ai	Área Au	Ai / Au	Valor τ	Coeficiente τ
lavandaria	13,286	4,259	3,12	0,6	- Varandas, marquises e similares
Cx escadas	90,398	12,680	7,13	0,3	- Sem abertura directa para o exterior
CHC	5,049		10,00		- Sem abertura directa para o exterior
Ducto 1	8,721		10,00	0,4	- Desvão não ventilado
Ducto 2	7,446		10,00	0,4	- Desvão não ventilado
Ducto 3	5,100		10,00	0,4	- Desvão não ventilado
Garagem	963,180	298,970	3,22	0,7	- Colectiva

Figura 2.9 – Coeficiente τ

1. Designação – Digite a designação do espaço útil em questão.

2. Área (m^2) – Digita-se a área correspondente ao Ai e ao Au.

3. Ai / Au, Valor de τ – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

4. Coeficiente τ – Selecciona-se a opção que corresponde a situação prevista em projecto.

I.3.8 – Coeficiente de Transmissão Térmica - Vidros

Para ir para a secção dos coeficientes de transmissão térmica clique na seguinte célula:

Figura 2.10 – Hiperligação.

O programa direccionar o utilizador para a secção pretendida.

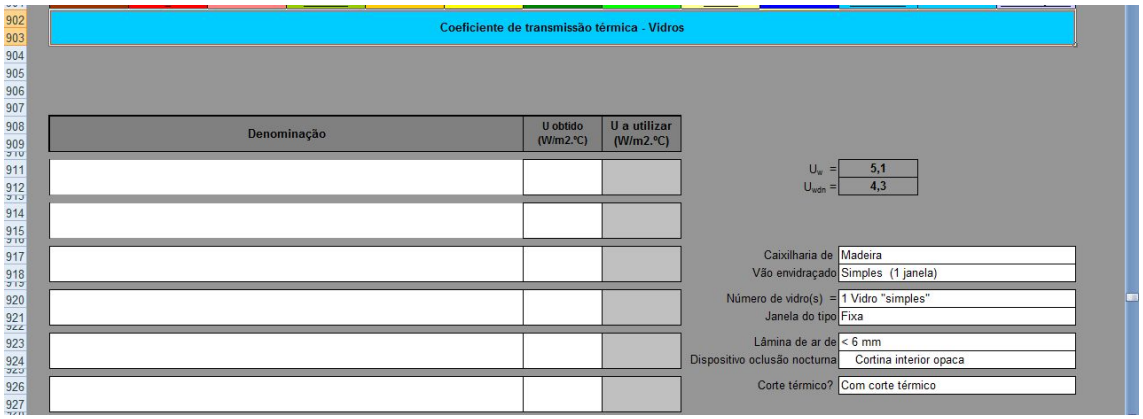

Coeficiente de transmissão térmica - Vidros
Denominação
U obtido (W/m2.ºC)
U a utilizar (W/m2.ºC)
Uw = 5,1
Uwdn = 4,3
Caixilharia de Madeira
Vão envidraçado Simples (1 janela)
Número de vidro(s) = 1 Vidro "simples"
Janela do tipo Fixa
Lâmina de ar de < 6 mm
Dispositivo oclusão nocturna Cortina interior opaca
Corte térmico? Com corte térmico

Figura 2.11 – Coeficiente de Transmissão Térmica - Vidros

Nesta secção o utilizador irá seleccionar ou digitar dados referentes aos coeficientes de transmissão térmica dos vidros[1].

1. Denominação – Digita-se o tipo de envidraçado (Ex. vidro duplo 6mm + 4mm ou caixilharia dupla com vidro 6mm + 4mm).

2. U obtido (W/m2.ºC) – Digite neste item o U do envidraçado. O cálculo efectuado automaticamente refere-se só a envidraçados exteriores.

3. U a utilizar (W/m^2.ºC) – Nesse item surge o valor que o programa vai utilizar para efeito e cálculos.

[1] Nota: As opções propostas nesta secção são retiradas do ITE 50

I.3.9 - Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca exterior e Interior

Para ir para a secção dos envidraçados clique na seguinte célula:

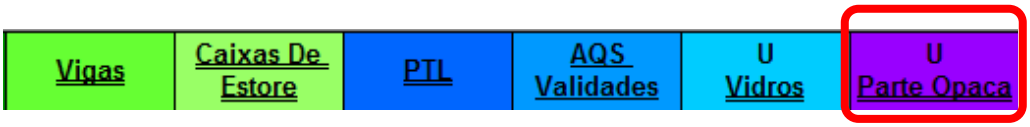


Figura 2.12 – Hiperligação

O programa direccionar o utilizador para secção da parte opaca.

Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca exterior e Interior

Denominação	Tabelas Técnicas / Paredes	Massa (kg/m2)	Msi (kg/m2)	U obtido (W/m2.ºC)	U a sobrepor (W/m2.ºC)	U a utilizar (W/m2.ºC)	Rse	Rsi
Paredes duplas		2081,20	210	0,58		0,58	- exterior 0,04	- inter 0,
Parede simples forrada		315,60	280	0,71		0,71	- exterior 0,04	- inter 0,
Pilares de 30 cm em paredes duplas NE		917,20	806	0,84		0,84	- exterior 0,04	- inter 0,
Pilares de 30 em paredes simples		815,60	806	0,86		0,86	- exterior 0,04	- inter 0,
Caixa-de-estore		187,00	176	0,68		0,68	- exterior 0,04	- inter 0,
Separação entre cozinha / lavandaria		15,00	15,00	3,76		3,76	- interior 0,13	- inter 0,
Separação entre 1.º piso e r/chão		918,60	887		0,22	0,22		
Separação entre fracções autonomas		536,00	210	0,50		0,50	- interior 0,13	- inter 0,

Figura 2.13 – Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca

Nesta secção o utilizador irá seleccionar ou digitar dados referentes aos coeficientes de transmissão térmica da parte opaca[2].

1. Denominação – Digita-se a designação dos elementos em estudo (Ex. Betão 24+XPS3+ca3+tijolo furado 11+reb2 ou Zona de pilares).

2. Tabelas técnicas / paredes – Este item apresenta a massa de alguns tipos de tijolos, com revestimento ou não.

[2] Nota: As opções propostas nesta secção são retiradas do ITE 50.

3. Massa (kg/m^2) – Digita-se neste item a massa total por metro quadrado do elemento em estudo.

4. Msi (kg/m^2) – Digita-se neste item a massa total dos elementos interiores ao isolamento térmico. Nas paredes sem isolamento térmico, a massa Msi é metade da massa total.

5. U obtido ($W/m^2.ºC$) – Neste item o programa atribui um valor como resultado da interacção dos dados digitados nos diversos materiais.

6. U a sobrepor ($W/m^2.ºC$) – Caso não concorde com o valor do "U obtido", Digita-se o valor com que deseje que o programa use para efeito de cálculo.

7. U a utilizar ($W/m^2.ºC$) – O programa demonstra neste item o valor que vai usar para efeito de cálculo.

8. λ do isolante[4] – Digita-se neste item o valor da condutividade térmica do isolante previsto em projecto.

9. Isolantes térmicos – Selecciona-se o isolante que mais se adequa ao isolamento previsto em projecto.

10. Espessura[3](m) – Digita-se neste item a espessura do isolamento térmico.

11. Condutividade térmica[3] / Resistências térmicas[3] – Nesta secção o programa apresenta vários materiais utilizáveis na construção. Ao seleccionar os tipos de materiais e digitar as suas espessuras, o programa calcula o coeficiente de transmissão térmica da interacção de todos os materiais e apresenta-o no "U obtido".

[3] Nota: No caso de pavimentos em contacto com o solo com isolamento térmico é de preenchimento obrigatório os campos (λ Isolante) e (Espessura).

[4]Nota: O programa aceita todas as opções que apresente um hífen.

I.3.10 – Envidraçados

Para ir para a secção dos envidraçados clique na seguinte célula:

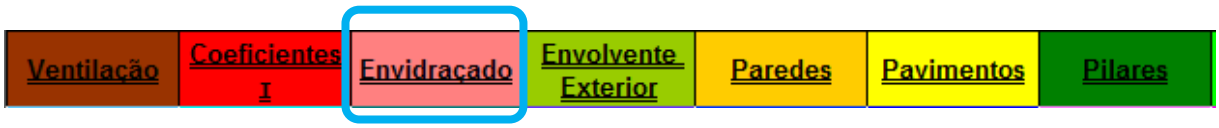


Figura 2.14 – Hiperligação

O programa direccionar o utilizador para secção dos envidraçados.

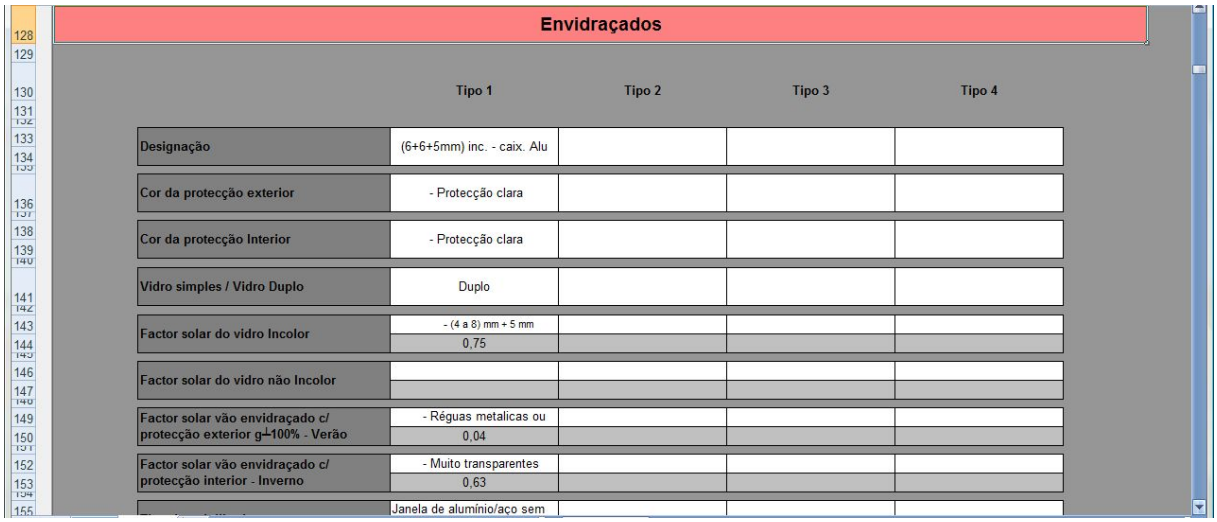


Figura 2.15 – Envidraçados

O programa permite o uso de 4 tipos de envidraçados para uma fracção em estudo.

1. Designação – Selecciona-se uma das opções dos envidraçados que definiu no ponto anterior (I.3.6 – Coeficiente de Transmissão Térmica - Vidros).

2. Cor da protecção exterior[4] – Selecciona-se a opção que mais se adequa à cor da protecção (Ex. persiana) exterior ao vidro.

3. Cor da protecção interior[4] – Selecciona-se a opção que mais se adequa à cor da protecção (Ex. estore de lâminas) interior ao vidro. Mesmo que a protecção seja exterior, na estação de Inverno, considere sempre uma cortina pelo menos muito transparente.

[4]Nota: O programa aceita todas as opções que apresente um hífen.

4. Vidro duplo / Vidro simples – Selecciona-se a opção correspondente ao envidraçado.

5. Factor solar do vidro Incolor – Selecciona-se a opção que mais se adequa ao disposto em projecto.

6. Factor solar para vidros não incolores – Selecciona-se a opção que mais se adequa ao disposto em projecto. O programa calcula factores solares compostos para envidraçados não incolores, com uma única protecção. Para mais que uma protecção é necessário que o utilizador realize o cálculo manualmente.

7. Factor solar do vão envidraçado com protecção exterior - Verão – Selecciona-se a opção que mais se adequa ao disposto em projecto.

8. Factor solar do vão envidraçado com protecção interior - Inverno – Selecciona-se a opção que mais se adequa a protecção interior.

9. Tipo de caixilharia – Selecciona-se a opção que mais se adequa a caixilharia projectada para a fracção a estudar.[5]

I.3.10.1 – Vãos Envidraçados Exteriores

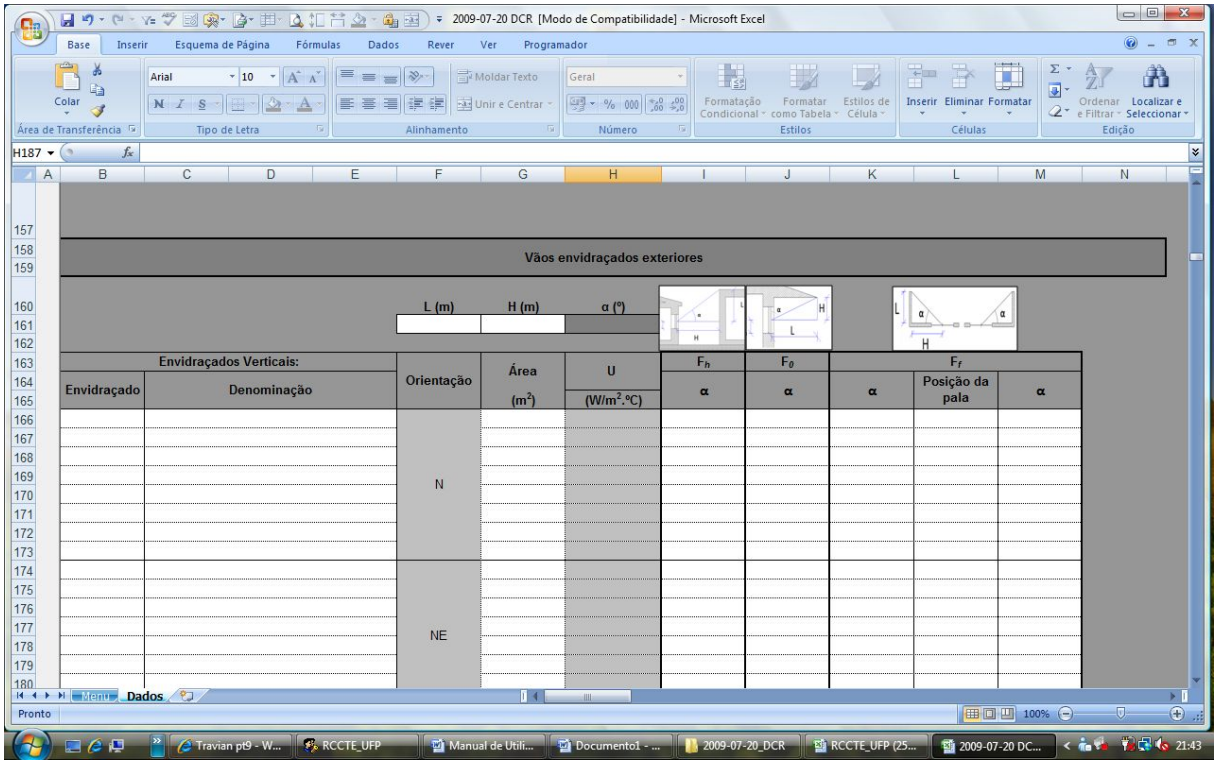


Figura 2.16 – Vãos envidraçados exteriores

1. Envidraçado – Selecciona-se um dos quatro tipos de envidraçados que definiu no ponto anterior (I.3.10 – Envidraçados).

2. Denominação – Digita-se a denotação do envidraçado em estudo (Ex. Quarto suite ou Quarto do centro).

3. Orientação – Este item corresponde á orientação do envidraçado.

4. Área (m^2) – Digita-se a área do envidraçado em estudo.

4. U ($W/m^2.ºC$) – Nesse item surge o valor que o programa vai utilizar para efeito e cálculos. Este valor é atribuído conforme do tipo de envidraçado.

5. F_h – Caso exista um elemento de sombreamento do horizonte Digita-se o ângulo.

6. F_0 – Caso exista sombreamento por elementos horizontais, Digita-se o ângulo.

7. F_f – Factor de sombreamento por elementos verticais.

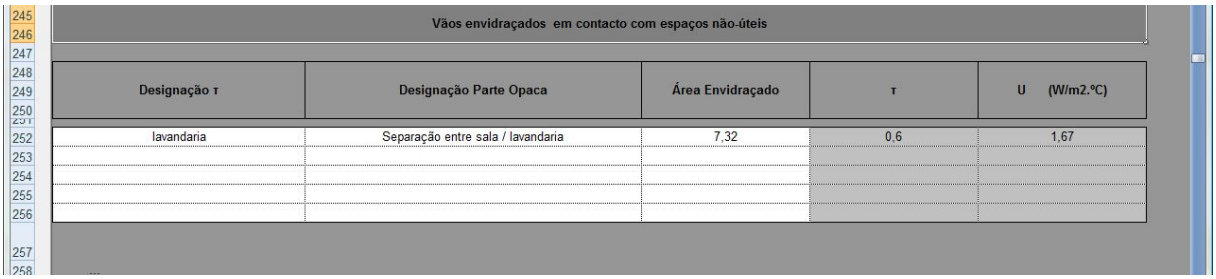
7.1. – Caso exista sombreamento por elementos verticais, Digita-se o ângulo.

7.2. Posição da pala – **Selecciona-se sempre a posição da pala**. O quadro seguinte explica o significado de cada item.

Quadro 2.2 – Significados dos itens.

Item	**Significado**
Esq.	Selecciona-se "Esq." para elementos à esquerda do envidraçado.
Dir.	Selecciona-se "Dir." para elementos a direita do envidraçado.
Esq. * Dir.	Selecciona-se "Esq. * Dir." para dois elementos com igual dimensão
Esq. / Dir.	Selecciona-se "Esq. / Dir." para dois elementos de diferentes dimensões

I.3.10.2 – Vãos envidraçados em contacto com espaços não-úteis



Vãos envidraçados em contacto com espaços não-úteis

Designação τ	Designação Parte Opaca	Área Envidraçado	τ	U (W/m2.ºC)
lavandaria	Separação entre sala / lavandaria	7,32	0,6	1,67

Figura 2.17 – Vãos envidraçados em contacto com espaços não-úteis

Nesta secção o utilizador irá seleccionar ou digitar dados em relação aos envidraçados em contacto com espaços não-úteis.

1. Designação – Selecciona-se o envidraçado que definiu no ponto I.3.8 – "Coeficiente de Transmissão Térmica – Vidros".

2. Área do envidraçado (m^2) – Digita-se a área do envidraçado em estudo.

3. τ – Neste item o programa atribui um valor como resultado da interacção do tipo de espaço não útil e do Ai / Au.

4. U ($W/m^2.ºC$) – Nesse item surge o valor que o programa vai utilizar para efeito e cálculos. Este valor é atribuído conforme a designação do envidraçado.

I.3.11 – Superfície Corrente da Envolvente Exterior.

Nesta secção o utilizador irá seleccionar ou digitar dados que servirão para o cálculo da envolvente exterior.

I.3.11.1 – Paredes.

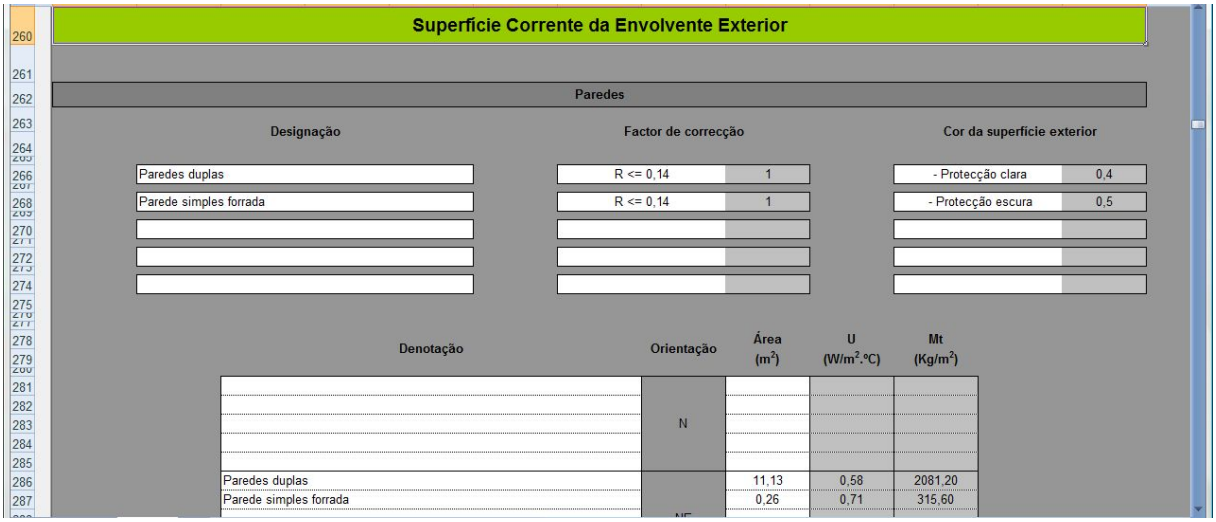


Figura 2.19 – Envolvente exterior

Nesta secção o utilizador irá seleccionar ou digitar dados referentes a parte opaca da fracção em estudo.

1. Designação – Selecciona-se a opções correspondente que definiu no 2.3.9 “Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca”.

2. Factor de correcção da Inércia Térmica (r) – Selecciona-se o factor de correcção que mais se adequa ao estabelecido em projecto.

3. Cor da superfície exterior – Selecciona-se a cor que mais se adequa a fracção estudada (se é creme, branco amarela, …).

4. Denotação – Selecciona-se das cinco opções que definiu no ponto 1 “Designação”.

5. Orientação – Este item corresponde á orientação da parte opaca.

6. Área (m^2) – Digita-se a área da parte opaca.

7. U (W/m^2.ºC) / Mt (kg/m^2) – Nestes itens surge o valor que o programa vai utilizar para efeito e cálculos. Este valor é atribuído correspondente a "Denotação" escolhida.

I.3.11.2 – Pavimentos Exteriores.

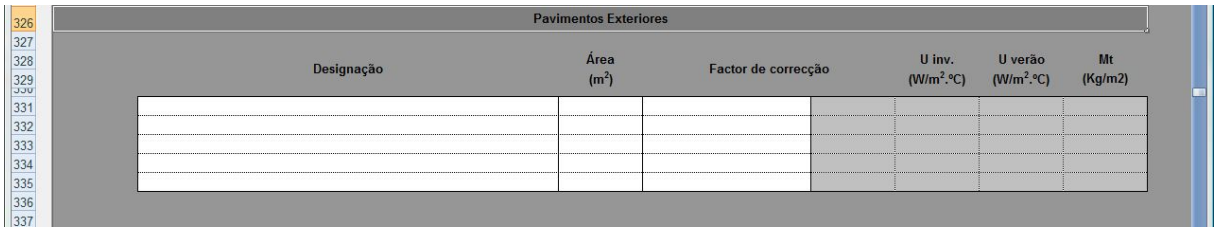


Figura 2.20 – Pavimentos exteriores

Nesta secção o utilizador irá seleccionar ou digitar dados referentes aos pavimentos exteriores cujo fluxo é descendente.

1. Designação – Selecciona-se a opção correspondente que definiu anteriormente no ponto I.3.9 "Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca".

2. Área (m^2) – Digita-se a área do pavimento exterior.

Factor de correcção – Ver comentário "I.3.9.1 – Parte Opaca"..

3. U Inverno / U Verão / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa vai utilizar para efeito e cálculos.

I.3.11.3 – Coberturas Exteriores.

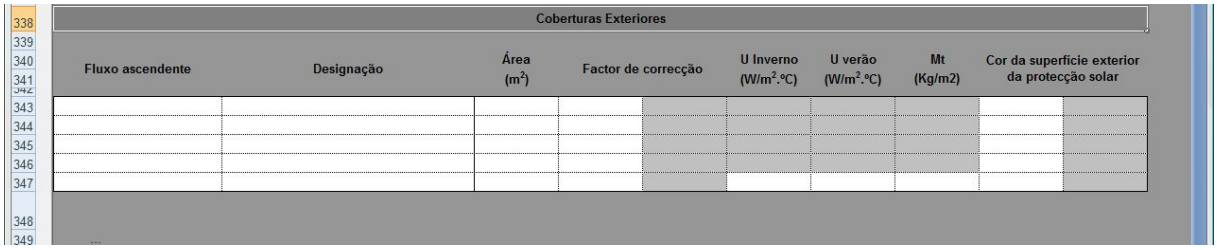


Figura 2.21 – Coberturas exteriores

Digita-se ou Selecciona-se os dados referentes às coberturas exteriores.

1. Fluxo ascendente – Selecciona-se o tipo de fluxo correspondente ao previsto em projecto.

2. Designação – Selecciona-se a opção correspondente que definiu anteriormente no ponto I.3.9 “Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca”.

3. Área (m^2) – Digita-se a área da cobertura.

4. Factor de correcção da Inércia Térmica (r) – Selecciona-se o factor de correcção que mais se adequa ao projecto.

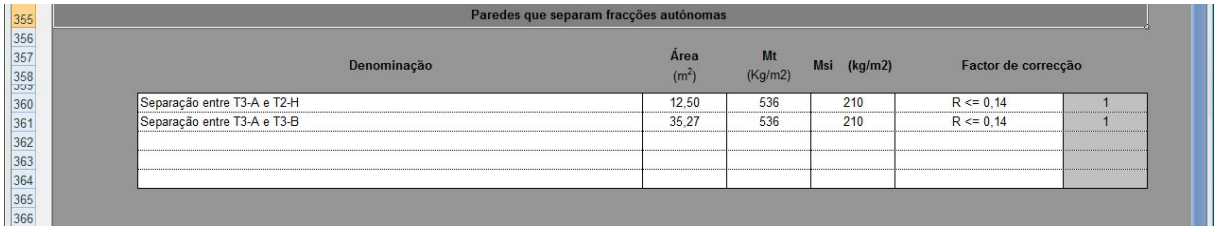
5. Cor da superfície exterior da protecção solar – Selecciona-se a cor que mais se adequa á protecção solar.

6. U Inverno / U Verão / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.12 – Paredes.

Nesta secção são abordadas as paredes interiores.

I.3.12.1 – Paredes que separam fracções autónomas.



Paredes que separam fracções autónomas

Denominação	Área (m^2)	Mt (Kg/m2)	Msi (kg/m2)	Factor de correcção	
Separação entre T3-A e T2-H	12,50	536	210	R <= 0,14	1
Separação entre T3-A e T3-B	35,27	536	210	R <= 0,14	1

Figura 2.22 – Paredes que separam fracções autónomas

1. Designação dos elementos – Digita-se a designação do elemento a estudar.

2. Área (m^2) – Digita-se a área das paredes que separam fracções autónomas.

3. Mt (kg/m^2) – Digita-se a massa da alvenaria.

4. Msi (kg/m^2) – Digita-se a massa interior ao isolamento. Caso não tenha isolamento, Digita-se o mesmo valor que digitado no “Mt”.

5. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

I.3.12.2 – Paredes interiores do fogo.

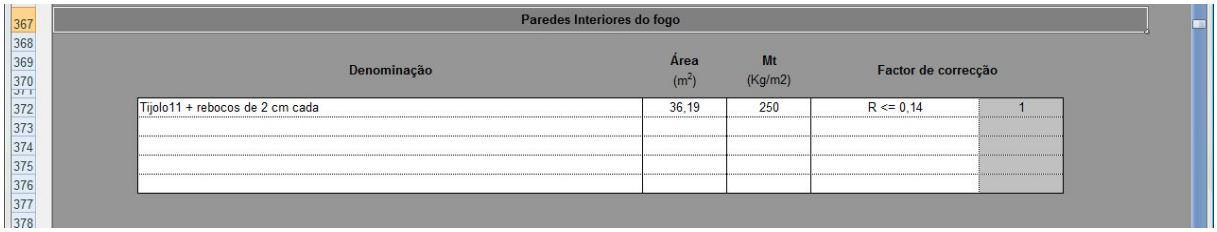


Figura 2.23 – Paredes interiores do fogo

1. Denominação – Digita-se a designação do elemento a estudar.
2. Área (m^2) – Digita-se a área das paredes interiores do fogo.
3. Mt (kg/m^2) – Digita-se a massa da parede.
4. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

I.3.12.3 - Paredes em contacto com o solo.

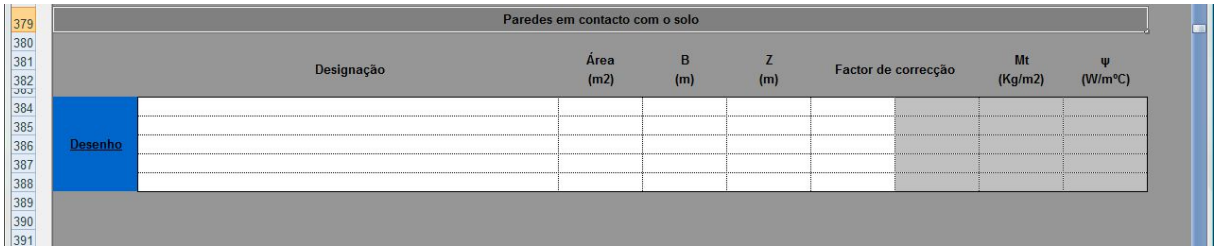


Figura 2.24 – Paredes em contacto com o solo sem isolamento térmico

1. Desenho – Clique nesta célula para ver o desenho correspondente a este item.
2. Designação dos elementos – Selecciona-se a opção correspondente que definiu anteriormente no ponto I.3.9 “Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca”.
3. Área (m^2) – Digita-se a área das paredes em contacto com o solo sem isolamento térmico.

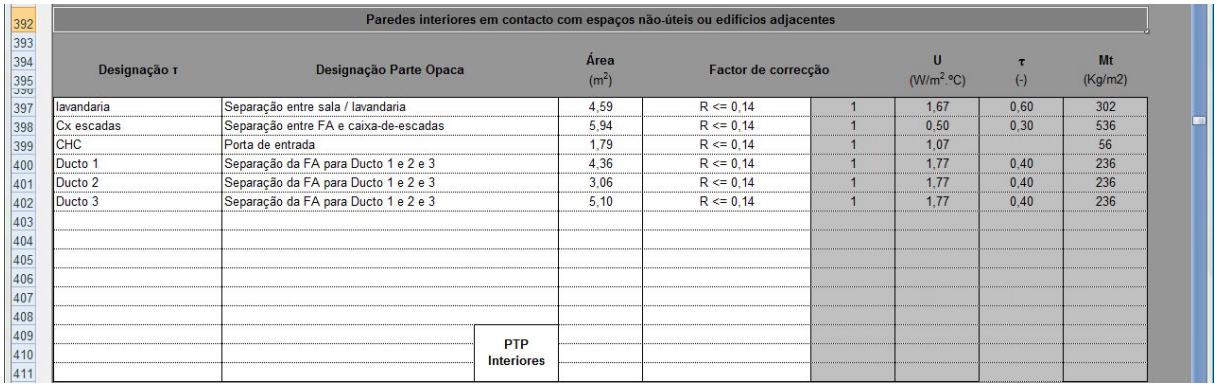
4. B (m) – Digita-se o desenvolvimento linear da intersecção entre a parede exterior e o pavimento.

5. Z (m) – Digita-se a distância estabelecida entre a cota do pavimento e a cota do terreno.

6. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

7. Mt / Ψ – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito de cálculos.

I.3.12.4 - Paredes interiores em contacto com espaços não-úteis ou edifícios adjacentes.



Paredes interiores em contacto com espaços não-úteis ou edifícios adjacentes							
Designação τ	Designação Parte Opaca	Área (m^2)	Factor de correcção		U (W/m^2 °C)	τ (-)	Mt (Kg/m2)
lavandaria	Separação entre sala / lavandaria	4,59	R <= 0,14	1	1,67	0,60	302
Cx escadas	Separação entre FA e caixa-de-escadas	5,94	R <= 0,14	1	0,50	0,30	536
CHC	Porta de entrada	1,79	R <= 0,14	1	1,07		56
Ducto 1	Separação da FA para Ducto 1 e 2 e 3	4,36	R <= 0,14	1	1,77	0,40	236
Ducto 2	Separação da FA para Ducto 1 e 2 e 3	3,06	R <= 0,14	1	1,77	0,40	236
Ducto 3	Separação da FA para Ducto 1 e 2 e 3	5,10	R <= 0,14	1	1,77	0,40	236
	PTP Interiores						

Figura 2.25 – Paredes interiores em contacto com espaços não-úteis ou edifícios adjacentes

1. Designação τ – Selecciona-se as opções que definiu no ponto I.3.7 “Coeficiente τ”.

2. Designação da parte opaca – Digite a designação referente a parte opaca em estudo.

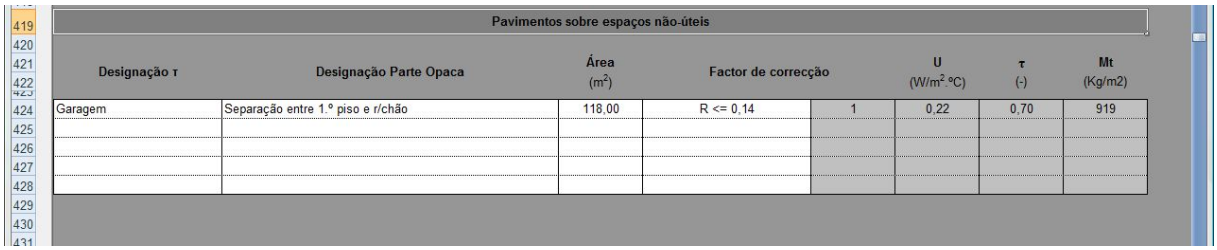
3. Área (m^2) – Digita-se a área de perdas da fracção em estudo.

4. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

5. U / τ / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.13 – Pavimentos.

I.3.13.1 – Pavimentos sobre espaços não-úteis.



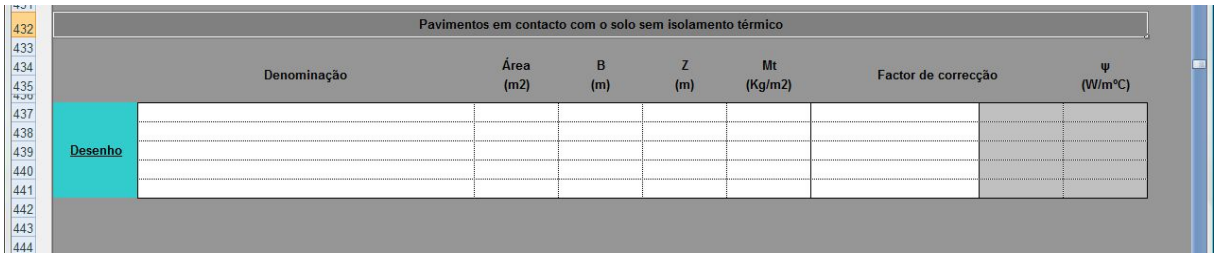
Pavimentos sobre espaços não-úteis

Designação τ	Designação Parte Opaca	Área (m^2)	Factor de correcção		U (W/m^2 °C)	τ (-)	Mt (Kg/m2)
Garagem	Separação entre 1.º piso e r/chão	118,00	R <= 0,14	1	0,22	0,70	919

Figura 2.26 – Pavimento sobre espaços não-úteis

1. Designação τ – Selecciona-se as opções que definiu no ponto I.3.7 “Coeficiente τ”.
2. Designação da parte opaca – Digite a designação referente a parte opaca em estudo.
3. Área (m^2) – Digita-se a área de perdas da fracção em estudo.
4. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.
5. U / τ / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.13.2 – Pavimentos em contacto com o solo sem isolamento térmico.



Pavimentos em contacto com o solo sem isolamento térmico

	Denominação	Área (m2)	B (m)	Z (m)	Mt (Kg/m2)	Factor de correcção		Ψ (W/m°C)
Desenho								

Figura 2.27 – Pavimentos em contacto com o solo sem isolamento térmico

1. Desenho – Clique nesta célula para ver o desenho correspondente a este item.
2. Denotação – Digita-se a designação do elemento a estudar.
3. Área (m^2) – Digita-se a área do pavimento em contacto com o solo sem isolamento termico.

4. B (m) – Digita-se a distância medida pela aresta interior das paredes em estudo.

5. Z (m) – Digita-se a distância estabelecida entre a cota do pavimento e a cota do terreno.

6. Mt (kg/m^2) – Digita-se a massa do pavimento.

7. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

8. ψ (W/m ºC) – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.13.3 – Pavimentos em contacto com o solo com isolamento térmico

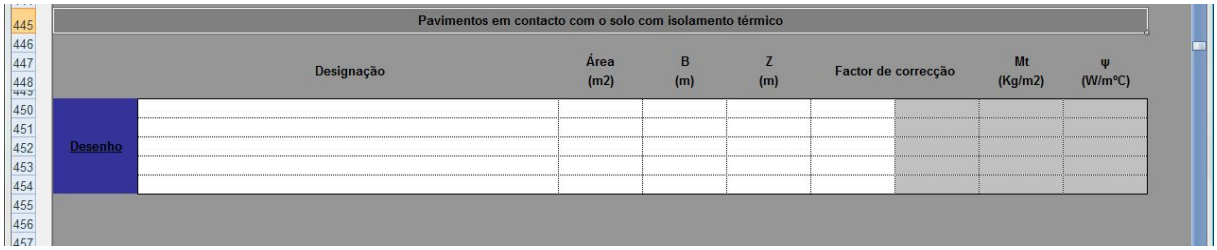


Figura 2.28 – Pavimentos em contacto com o solo com isolamento térmico

1. Desenho – Clique nesta célula para ver o desenho correspondente a este item.

2. Designação – Selecciona-se a opção correspondente que definiu anteriormente no ponto I.3.9 “Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca”.

3. Área (m^2) – Digita-se a área das paredes em contacto com o solo com isolamento térmico.

4. B (m) – Digita-se a distância medida pela aresta interior das paredes em estudo.

5. Z (m) – Digita-se a distância estabelecida entre a cota do pavimento e a cota do terreno.

6. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

7. Mt / Ψ – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.13.4 - Pavimentos Interiores do fogo.

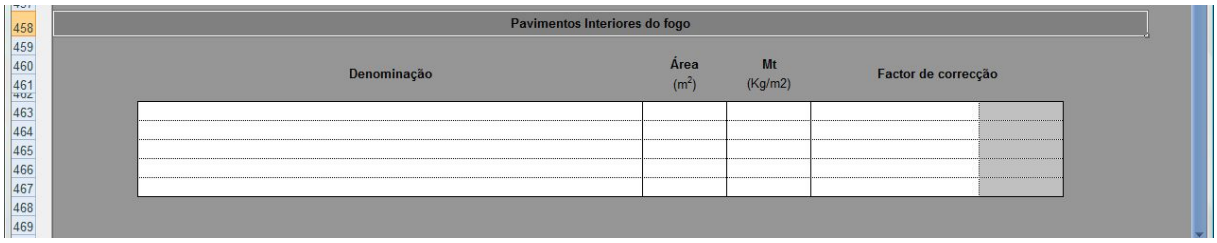


Figura 2.29 – Pavimentos interiores do fogo

1. Denominação – Digita-se a designação do elemento a estudar.
2. Área (m^2) – Digita-se a área das paredes interiores.
3. Mt (kg/m^2) – Digita-se a massa das paredes interiores.
4. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

I.3.13.5 – Pavimentos e Coberturas que separam fracções autónomas

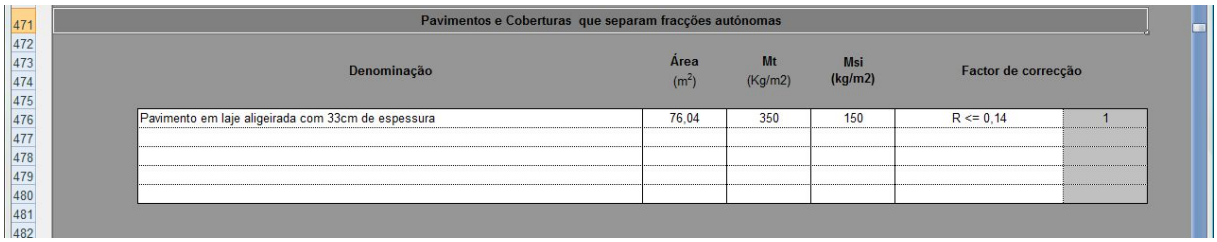
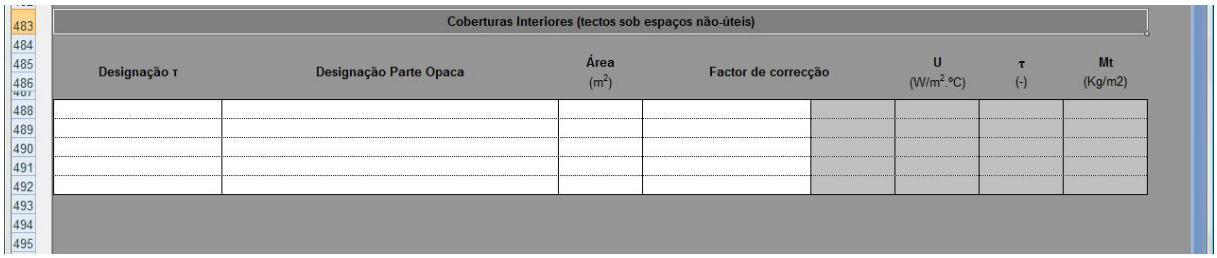


Figura 2.30 – Pavimentos e coberturas que separam fracções autónomas

1. Denominação – Digita-se a designação do elemento a estudar.
2. Área (m^2) – Digita-se a área das paredes interiores.
3. Mt (kg/m^2) – Digita-se a massa das paredes interiores.
4. Msi (kg/m^2) – Digita-se a massa interior ao isolamento. Caso não tenha isolamento, Digita-se o mesmo valor que digitado no “Mt”.
5. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

I.3.13.6 – Coberturas Interiores (tectos sob espaços não-úteis)



Coberturas Interiores (tectos sob espaços não-úteis)						
Designação τ	Designação Parte Opaca	Área (m^2)	Factor de correcção	U ($W/m^2.ºC$)	τ (-)	Mt (Kg/m2)

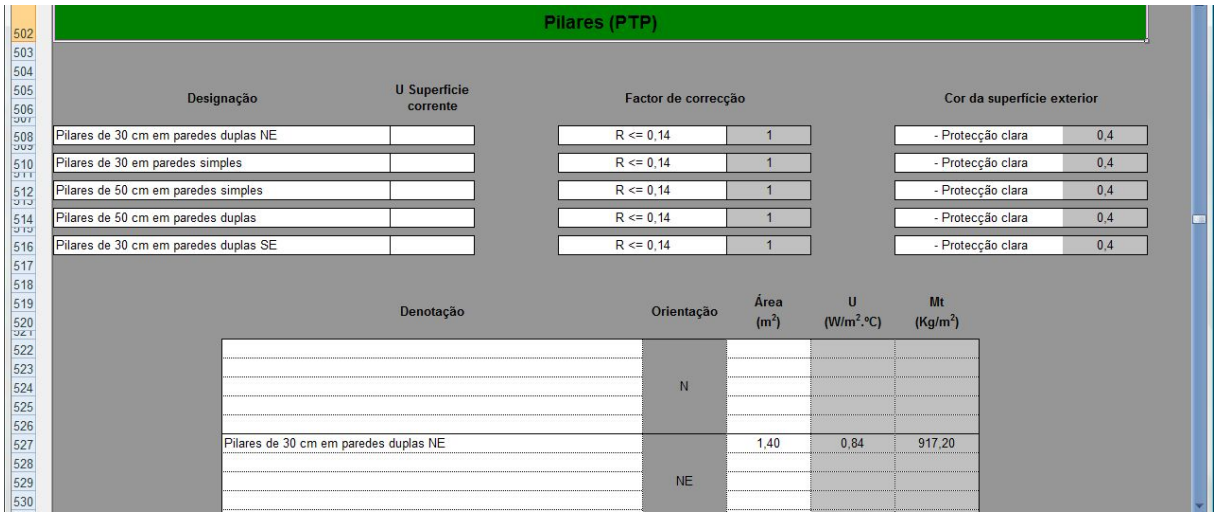
Figura 2.31 – Coberturas interiores (tectos sob espaços não-úteis)

1. Designação τ – Selecciona-se as opções que definiu no ponto I.3.7 “Coeficiente τ”.
2. Designação da parte opaca – Digite a designação referente a parte opaca em estudo.
3. Área (m^2) – Digita-se a área das coberturas interiores.
4. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.
5. U / τ / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.14 – Pontes Térmicas Planas

Nesta secção serão estudadas as pontes térmicas planas da fracção em análise.

I.3.14.1 – Pilares



Pilares (PTP)				
Designação	U Superficie corrente	Factor de correcção		Cor da superficie exterior	
Pilares de 30 cm em paredes duplas NE		R <= 0,14	1	- Protecção clara	0,4
Pilares de 30 em paredes simples		R <= 0,14	1	- Protecção clara	0,4
Pilares de 50 cm em paredes simples		R <= 0,14	1	- Protecção clara	0,4
Pilares de 50 cm em paredes duplas		R <= 0,14	1	- Protecção clara	0,4
Pilares de 30 cm em paredes duplas SE		R <= 0,14	1	- Protecção clara	0,4

Denotação	Orientação	Área (m^2)	U ($W/m^2.ºC$)	Mt (Kg/m^2)
	N			
Pilares de 30 cm em paredes duplas NE		1,40	0,84	917,20
	NE			

Figura 2.32 – Pilares

1. Designação – Selecciona-se a opção correspondente que definiu anteriormente no ponto I.3.9 “Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca”.

2. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

3. Cor da superfície exterior – Selecciona-se a cor que mais se adequa a parte exterior onde se localiza o pilar.

4. Denotação – Selecciona-se das cinco opções que definiu no ponto 1 “Designação”.

5. Orientação – Este item corresponde á orientação dos pilares.

6. Área (m^2) – Digita-se a área superficial dos pilares.

7. U / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.14.2 – Vigas

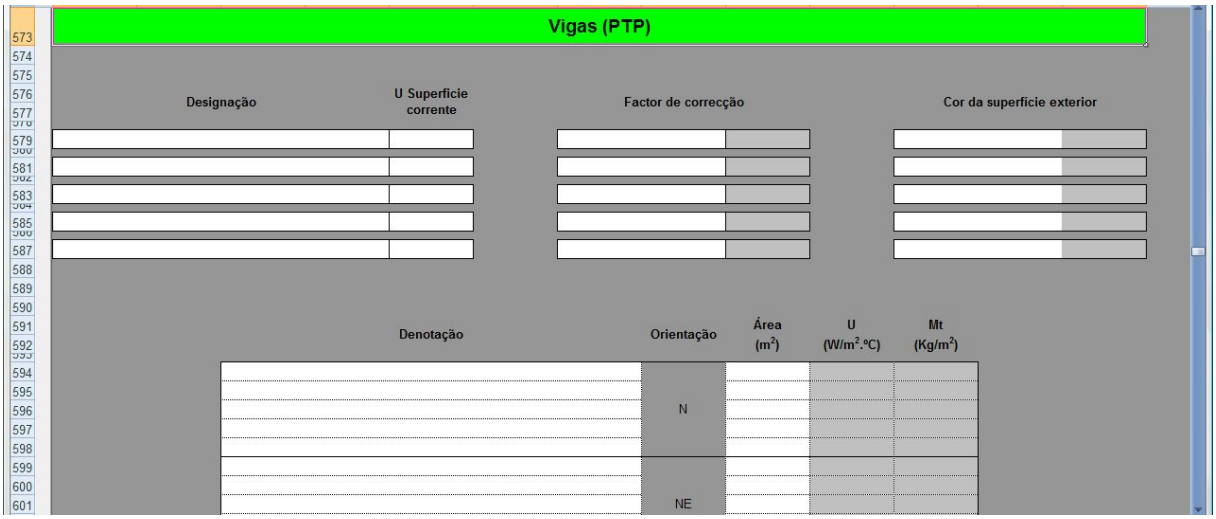


Figura 2.33 – Vigas

1. Designação – Selecciona-se a opção correspondente que definiu anteriormente no ponto I.3.9 “Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca”.

2. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

3. Cor da superfície exterior – Selecciona-se a cor que mais se adequa a parte exterior onde se localiza a viga.

4. Denotação – Selecciona-se das cinco opções que definiu no ponto 1 “Designação”.

5. Orientação – Este item corresponde á orientação da viga.

6. Área (m^2) – Digita-se a área superficial da viga.

7. U / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.14.3 – Caixa de estores

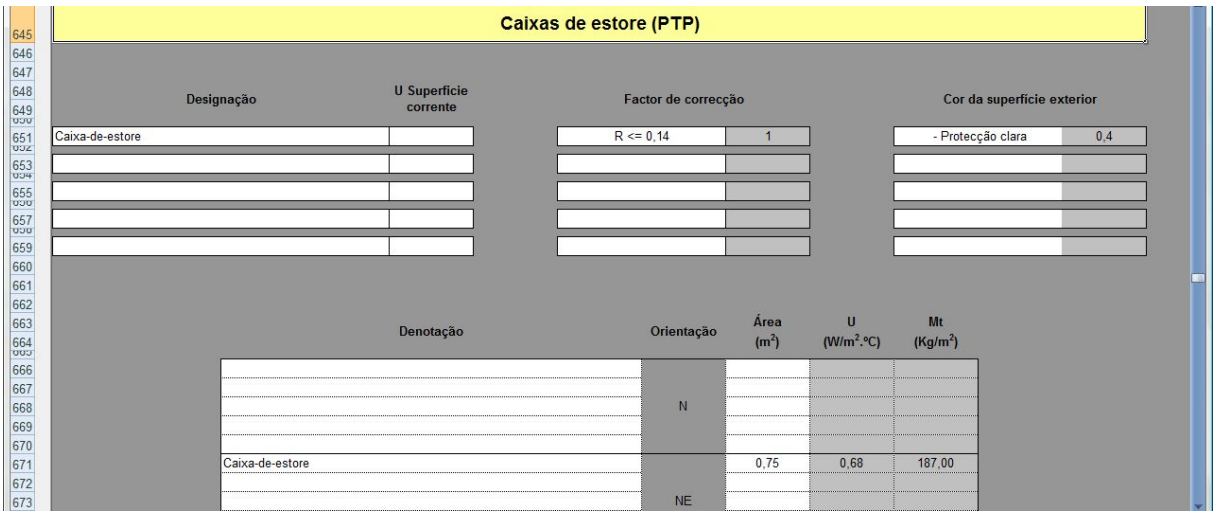


Figura 2.34 – Caixa de estores

1. Designação – Selecciona-se a opção correspondente que definiu anteriormente no ponto I.3.9 “Coeficiente de transmissão térmica - Parte opaca”.

2. Factor de correcção – Selecciona-se o factor correspondente a situação a estudar.

3. Cor da superfície exterior – Selecciona-se a cor que mais se adequa a parte exterior onde se localiza a caixa de estores.

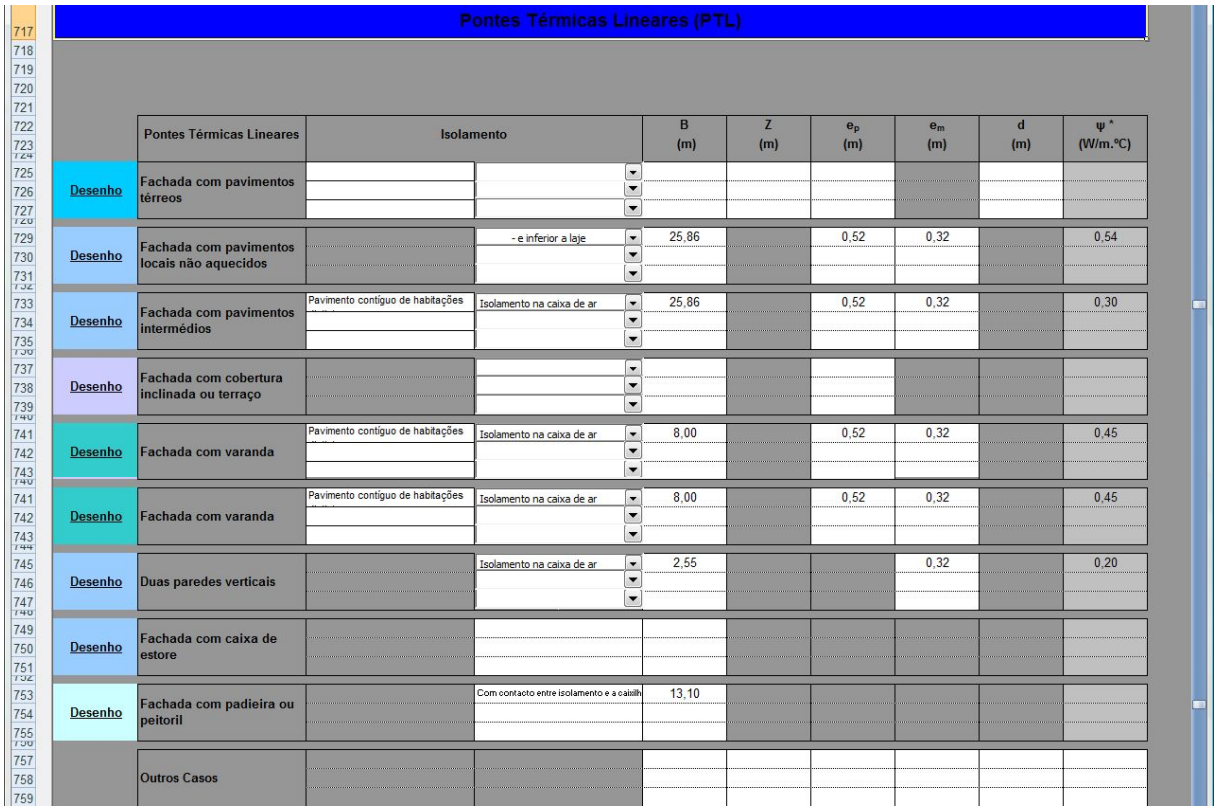
4. Denotação – Selecciona-se das cinco opções que definiu no ponto 1 “Designação”.

5. Orientação – Este item corresponde á orientação da caixa de estores.

6. Área (m^2) – Digita-se a área superficial das caixas de estores.

7. U / Mt – Nestes itens surge o valor que o programa utiliza para efeito e cálculos.

I.3.15 – Pontes Térmicas Lineares.



Pontes Térmicas Lineares (PTL)

	Pontes Térmicas Lineares	Isolamento		B (m)	Z (m)	e_p (m)	e_m (m)	d (m)	ψ * (W/m.ºC)
Desenho	Fachada com pavimentos térreos								
Desenho	Fachada com pavimentos locais não aquecidos		- e inferior a laje	25,86		0,52	0,32		0,54
Desenho	Fachada com pavimentos intermédios	Pavimento contíguo de habitações	Isolamento na caixa de ar	25,86		0,52	0,32		0,30
Desenho	Fachada com cobertura inclinada ou terraço								
Desenho	Fachada com varanda	Pavimento contíguo de habitações	Isolamento na caixa de ar	8,00		0,52	0,32		0,45
Desenho	Fachada com varanda	Pavimento contíguo de habitações	Isolamento na caixa de ar	8,00		0,52	0,32		0,45
Desenho	Duas paredes verticais		Isolamento na caixa de ar	2,55			0,32		0,20
Desenho	Fachada com caixa de estore								
Desenho	Fachada com padieira ou peitoril		Com contacto entre isolamento e a caixilh	13,10					
	Outros Casos								

Figura 2.35 – Pontes térmicas lineares

1. Desenho – Clique nesta célula para ver o desenho correspondente a este item.
2. Pontes térmicas lineares – Pontes térmicas lineares de estudo obrigatório segundo o Regulamento.
3. Isolamento – Selecciona-se o posicionamento do isolamento.
4. B (m) – Digita-se a distância medida pela aresta interior das paredes em estudo.
5. Z (m) – Digita-se a distância estabelecida entre a cota do pavimento e a cota do terreno.
6. e_p (m) – Digita-se a espessura da laje.
7. e_m (m) – Digita-se a espessura da alvenaria.